

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-30596

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I     | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|---------|--------|
| H 0 4 R                  | 9/06  | Z       | 8421-5H |        |
|                          | 9/02  | 1 0 2 B | 8421-5H |        |
|                          | 9/04  | 1 0 5 Z | 8421-5H |        |
|                          | 17/00 |         | 7350-5H |        |

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

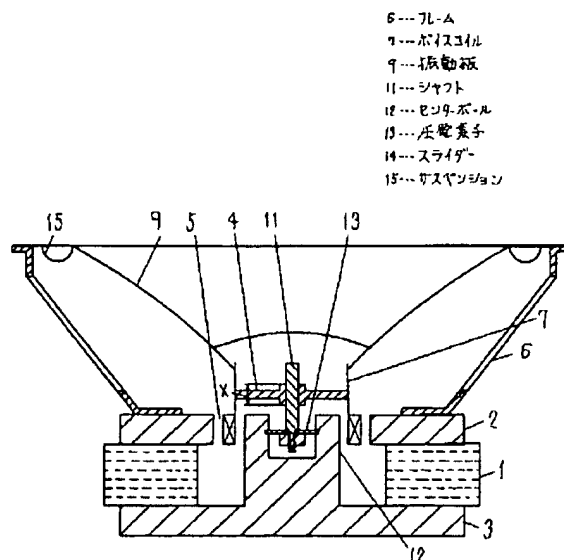
|          |                 |         |   |
|----------|-----------------|---------|---|
| (21)出願番号 | 特願平3-178007     | (71)出願人 | 000005821<br>松下電器産業株式会社<br>大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (22)出願日  | 平成3年(1991)7月18日 | (72)発明者 | 本田 一樹<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内       |
|          |                 | (72)発明者 | 佐伯 周二<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内       |
|          |                 | (72)発明者 | 小浦 哲司<br>大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内       |
|          |                 | (74)代理人 | 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)                             |

(54)【発明の名称】 スピーカユニット

(57)【要約】

【目的】 音響機器等に用いられる動電形のスピーカユニットにおいて、振動系がローリング現象を起こし、異常音を発生したり、音圧周波数特性に高調波歪が発生するなどの課題を解決し、ローリング現象を防止することによって能率の低下を改善し、優れた音圧周波数特性を有するスピーカユニットを提供する。

【構成】 圧電素子13を介して磁気回路のセンターポール12に垂直に固定したシャフト11の軸方向に移動可能なスライダ14をボイスコイル7の内径面に設けることによって、スライダ14とシャフト11との接触部の長さを長くし、ローリングを防止して磁気空隙を狭くすることにより音圧周波数特性を向上する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】磁気回路に固定したフレームと、フレームにサスペンションを介して固定された振動板と、その振動板内周に設けられたボイスコイルと、圧電素子を介して磁気回路のセンターボールに垂直に固定したシャフトとを有し、そのシャフトの軸方向に移動可能なスライダをボイスコイルの内径面に設けたスピーカユニット。

【請求項2】スライダとボイスコイルが一体構造体である請求項1記載のスピーカユニット。

【請求項3】スライダとシャフトの少なくともどちらか一方が、摩擦抵抗の小なる材料である高分子化合物で形成されているか、または前記スライダとシャフトの接触面の少なくともどちらか一方が前記摩擦抵抗の小なる材料でコーティング処理してある請求項1記載のスピーカユニット。

【請求項4】スライダとシャフトの少なくともどちらか一方がベアリング構造となっている請求項1記載のスピーカユニット。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は音響機器等に用いられる動電形のスピーカユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、電気音響変換器の一つとして動電型スピーカがあり、音楽・音声の再生に利用されている。

【0003】以下、図面を参照しながら、上述したような従来のスピーカユニットについて説明する。

【0004】図4は従来のスピーカユニットの断面構造を示すものであり、図4において、1はマグネット、2はマグネット1の上面に設けられた上ヨーク、3はマグネット1の下面に設けられた下ヨーク、4は下ヨーク3と連続しているセンターボール、5は上ヨーク2の内周面とセンターボール4の外周面との間にできる磁気空隙、6は上ヨーク2の上面に設けられたフレーム、7は磁気空隙5内に納められたボイスコイル、8は内周をボイスコイル7に、外周をフレーム6に固着したダンパー、9は内周をボイスコイル7に、外周を後述するエッジに固着した振動板、10は内周を振動板9に、外周をフレーム6に固着したエッジである。

【0005】以上のように構成されたスピーカユニットについて、以下その動作について説明する。ボイスコイル7に巻いてあるコイルに電流を流すと、磁気空隙5内の磁界に対し電流が直交することになり、フレミングの法則により、磁界と電流のそれぞれと直角な方向に力が生じる。このときダンパー8及びエッジ10はボイスコイル7をセンターボール4と同心になるように支持し、振動板9が振動したときに上ヨーク2の厚み方向の midpoint とボイスコイル7のコイル巻幅の midpoint を一致させるように力が加わる振幅方向のばねとして働く。ボイスコイル

2

7に交流を流すと、ボイスコイル7と振動板9は、ダンパー8及びエッジ10に支持されながら振動する。それにより、空気が振動され疎密波が発生し、音となって聞こえる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成では、第一の問題点として、ダンパー8及びエッジ10の支持力の非対称性や、スピーカユニットを箱に取り付けて再生したときに振動板9に加わる背圧の非対称性によって振動系が理想的なピストン移動を行わず、ローリング現象を起こすという課題がある。図5はローリング時の振動板9及びボイスコイル7の動きを矢印で示したものであるが、図に示すように、この現象が起きたときにボイスコイル7が上ヨーク2に接触して異常音の発生や破損を防ぐために、空気空隙5を予め幅広く設けてある。磁気空隙5は狭い方が大きな磁束密度が得られ、高能率となるが、広い程能率は低くなる。さらに、特定の周波数でローリング現象が生じたとき、図5に示すように振動板9全体が同相に動かず、部分的に逆相に動く。そのため音圧周波数特性に乱れが発生する。

【0007】第二の問題点として、図6に示すダンパーの力・変位特性図のように、ダンパーの力と変位の関係がリニアでなく、さらにヒステリシスも持っているため、音圧周波数特性に高調波歪が発生するという課題がある。

【0008】本発明は上記課題を解決するものであり、能率の低下、音圧周波数特性の乱れにつながるローリング現象を防ぐことができ、非直線性による歪の原因となっているダンパーを使用しない構成にすることのできるスピーカユニットを提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のスピーカユニットは、圧電素子を介してセンターボールに垂直に固定したシャフトの軸方向に移動可能なスライダをボイスコイルの内径面に設けたものである。

【0010】

【作用】したがって本発明の構成によれば、ボイスコイルは常にセンターボールと同心で移動し、スライダのシャフトとの接触部の長さを長くすることによって、ローリングを防ぎ、磁気空隙を狭くすることができる。さらにはダンパーも使用しないため、高能率でローリングによる音圧周波数特性の乱れがなく、歪も少なくすることができる。

【0011】

【実施例】以下本発明の一実施例について、図1～図3とともに図4、図5と同一部分には同一番号を付して詳しい説明を省略し、相違する点について説明する。

【0012】図1は本発明の一実施例におけるスピーカユニットの断面構造を示すものであり、図において、11は後述する圧電素子を介してセンターボール12に垂直に固定したシャフト、13はその外周部をセンターボール12に固定し、シャフト11の下部に内周部を固定した圧電素子、14はシャフト11の外周で軸方向に移動可能なボイスコイル7の内周面に設けられたスライダ、15は内周を振動板9に連結し、外周をフレーム6に固定したサスペンションである。

【0013】以上のように構成されたスピーカユニットについて、以下その動作を説明する。発音の原理は従来例と同様である。ただし、ばねの動きは本発明のスピーカユニットにおいてはサスペンション15のみが受け持つ。さらにボイスコイル7の偏心防止は、シャフト11とスライダ14によって行なう。シャフト11とスライダ14を滑り易くするため、シャフト11とスライダ14の少なくともどちらか一方の接触面をふっ素樹脂等の高分子化合物など接触抵抗の小なる材料でコーティングするか、またはこれらの材料そのもので形成する。

【0014】またボイスコイル7とスライダ14は作業性を向上するために、一体構造とすることも可能である。シャフト11とスライダ14との間には数ミクロンの隙間を設けてあり、この隙間のためいくらかのローリングが生じるが図1に示すように、スライダ14の幅Xを長くすることにより、より効果的にローリングを防ぐことができる。さらにシャフト11とスライダ14との接触面での動摩擦を減少させるために、シャフト11の下部に圧電素子13を設け、圧電素子13の電極に可聴帯域外高周波数の電圧を印加してシャフト11を

加振する。

【0015】なお、本実施例ではシャフト11とスライダ14が面で摺動する場合について説明したが、図2に他の実施例を示したように、スライダ14に代えてベアリング構造を有するベアリング型スライダ10を用いても良い。また磁気回路を外磁形としたが、内磁形やその他の方式においても同様な効果を得ることができる。

【0016】図3は本発明のスピーカユニットによる音圧周波数特性Aと、従来のスピーカユニットによる音圧周波数特性Bとの比較およびおなじく本発明のスピーカ

ユニットによる第3次高調波歪Cと、従来のスピーカユニットによる第3次高調波歪Dとの比較をそれぞれ示した図である。図に示すように能率は向上し、ダンパーの支持力の非直線性に起因する歪も減少できるものである。

【0017】このように本実施例によれば、ダンパーを使用せず圧電素子13を介してセンターボール12に垂直に固定したシャフト11とそのシャフト11の軸方向に移動可能なスライダ14をボイスコイル7の内径面に設けることにより、磁気空隙5を狭くでき、ダンパーをなくすることができる。

【0018】

【発明の効果】上記実施例より明らかなように、本発明は圧電素子を介してセンターボールに垂直に固定したシャフトと、そのシャフトの軸方向に移動可能なスライダをボイスコイルの内径面に設けたことにより、磁気空隙を狭くして能率を向上させ、ローリングによる音圧周波数特性の乱れをなくし、さらにダンパーを取り除いたことにより、ダンパーの非直線性によって生じていた歪が少なくなるという効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるスピーカユニットの断面図

【図2】本発明の他の実施例におけるスピーカユニットの要部断面図

【図3】本発明の一実施例および従来のスピーカユニットにおける音圧周波数特性を比較した図

【図4】従来のスピーカユニットの断面図

【図5】同スピーカユニットのローリング時における振動板とボイスコイルの動きを示す断面図

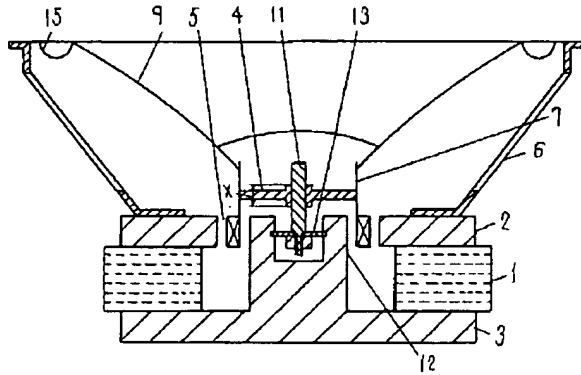
【図6】同スピーカユニットにおけるダンパーの力・変位特性図

【符号の説明】

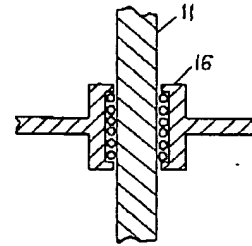
- 6 フレーム
- 7 ボイスコイル
- 9 振動板
- 11 シャフト
- 12 センターボール
- 13 圧電素子
- 14 スライダ
- 15 サスペンション

【図1】

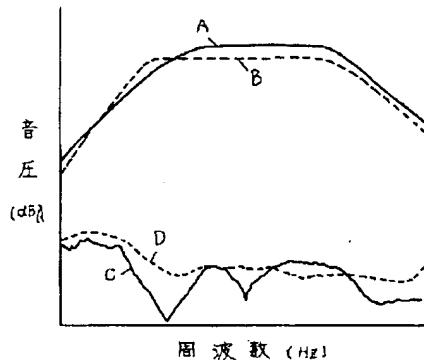
- 6---7L-4  
 7---ボイスコイル  
 9---振動板  
 11---シャフト  
 12---センタボール  
 13---圧電素子  
 14---スライダ  
 15---ガスインジェクション



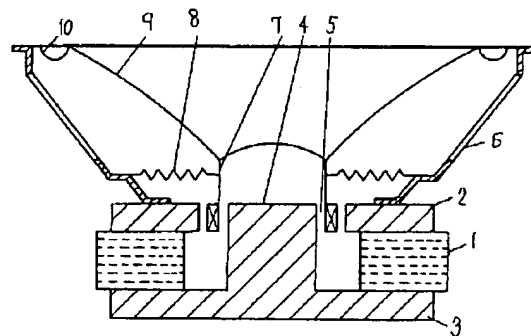
【図2】



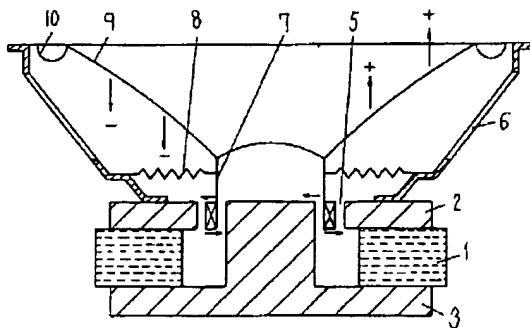
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

